



МАКЕДОНСКО

РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информативно-стручна ревија година X број 17 јуни 2010 година

ОСВРТ

КОН ДЕТАЛНИТЕ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА
И ДОБИЕНИТЕ РЕЗУЛТАТИ ВО РАМКИТЕ НА
ЈАГЛЕНОСНОТО НАОЃАЛИШТЕ
НЕГОТИНО

стр. 6

информација
за одржување на
четвртото стручно
советување
ПОДЕКС '10
стр. 39

ЕКОНОМСКИ МОДЕЛ

ЗА ВРЕДНУВАЊЕ
И ПАЗАРНИ РИЗИЦИ
НА ОЛОВО-ЦИНКОВИТЕ
КОНЦЕНТРАТИ

стр. 53



ОТВОРЕНА ПОДИНСКАТА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА НА

РУДНИКОТ СУВОДОЛ - РЕК БИТОЛА

МАКЕДОНСКО РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

информативно-стручна ревија година X број 17 јуни 2010 година

ИЗДАВА: Сојуз на рударските и геолошките инженери на Македонија

ГЛАВЕН И ОДГОВОРЕН УРЕДНИК:
Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

ИЗДАВАЧКИ ОДБОР:

Миле Стофановски
Драган Насевски
Живко Калевски
Благоја Георгиевски
Зоран Костоски
Ристо Дамбов
Борче Гоцевски
Мише Кацарски
Костадин Јованов
Зоран Панов
Зоран Десподов
Горан Сарафимов
Љупчо Трајковски

РЕДАКЦИСКИ ОДБОР:

Ристо Дамбов
Љупчо Трајковски
Благоја Георгиевски
Зоран Десподов
Зоран Костоски
Филип Перовски
Герасим Конзулов

АВТОРИ НА ТЕКСТОВИТЕ:

Јован Колевски
м-р Костадин Јованов
Сашо Георгиевски
м-р Саша Митиќ
м-р Драган Миловиќ
Никола Механџиски
Горан Поп-Андонов
Орце Спасовски
Зоран Десподов
Стојанче Мијалковски
Борче Гоцевски
Војслав Бубања
Димитар Димитровски
проф. д-р Душан Николовски
Мише Кацарски
Миле Пејчиновски
Валерија Миланова

ЈАЗИЧНА РЕДАКЦИЈА, ДИЗАЈН И ПОДГОТОВКА ЗА ПЕЧАТ:

Дејан Д. Николовски
nikolovski2004@t-home.mk

ФОТОГРАФИЈА НА НАСЛОВНА СТРАНА:

Детал од отворањето на подинската јагленова серија во рудникот Суводол - РЕК Битола

ПЕЧАТИ:

АД Печатница "Киро Дандаро" - Битола

тираж 500

Списанието излегува четири пати годишно

АДРЕСА НА РЕДАКЦИЈАТА:
ул. "Грамоз" бр 7а Скопје

ТЕЛЕФОНИ: 02 20 35 963
ljupcolins@yahoo.com
nikolovski2004@t-home.mk

ПРЕТПЛАТА:
Годишна 600 денари
примарок 150 денари

ЖИРО СМЕТКА: 300000000249326
Комерцијална Банка Скопје

Ракописите и фотографиите не се враќаат

Почитувани читатели,



Благодарјејќи на авторите на бројните доставени текстови за објавување и финансиската поддршка на спонзорите, се овозможи и седумнаесеттиот број на информативно-стручната ревија „Македонско рударство и геологија“ да излезе од печат во планираниот термин.

И во ова седумнаесетто издание, презентирани се трудови во ревијата се од повеќе области од рударството, геологијата и пошироко, со посебен осврт на јаглените.

Јаглените во моментот, а и во догледен период, претставуваат основен енергенс за задоволување на енергетските потреби во Република Македонија, па од тие причини ги објавуваме моменталните активности на деталните геолошки истражувања на јаглен - отворањето и отпочнувањето со експлоатација на подинските јаглени слоеви во Суводол, РЕК Битола.

Ревиијата и натаму останува единствена можност на стручните и научни работници да ги објавуваат своите стручни и научни трудови, што во иднина ќе им послужи како референца за нивната стручна и научна работа и се надеваме дека авторите ќе ја искористат ова можност.

Ревиијата ја бара поддршката од Вас, читателите, да ова единствено списание од областа на рударството и геологијата постои и опстои.

Им се заблагодаруваме на сите автори кои зедоа учество во ревијата и спонзорите кои придонесоа таа и понатаму да опстојува. Исто така, им се извинуваме на авторите чии трудови не бевме во можност да ги објавиме во овој број на ревијата заради ограничениот број страници.

СРЕКНО

Љупчо Трајковски, главен и одговорен уредник

во овој број:

НОВ ЕНЕРГЕТСКИ КАПАЦИТЕТ

- 4 РЕК Битола - Отворена подинската јагленова серија на рудникот Суводол

ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА

- 6 Осврт кон реализираните детални геолошки истражувања и добиените резултати во рамките на јагленосното наоѓалиште Неготино

ТЕХНОЛОГИЈА НА САНАЦИЈА

- 10 Санација на јамските простории во рудникот Чириковоц од Костолац, Република Србија

ОПТИМИЗАЦИЈА

- 14 Економија на проветрувањето и димензионирање на вентилациските патишта

СИМУЛАЦИСКА СТУДИЈА

- 17 Симулациско моделирање и негова примена во рударскиот транспорт и текот на сировината

ТЕХНИКА НА ИЗРАБОТКА

- 20 Изработка на геотермални дупнатини

ТЕХНОЛОГИЈА НА ОТКОПУВАЊЕ

- 25 Разгледување на можностите за примена на технологијата за откопување со заполнување на откопаните простори со засип од слаби бетони во рудниците за олово и цинк

МИНЕРАЛНА ТЕХНОЛОГИЈА

- 30 Пресметка на технолошките показатели од процесот на концентрација

ЕКОНОМИЈА

- 33 Економски модел за вреднување и пазарни ризици на олово-цинковите концентрати

ПЕРСПЕКТИВА

- 36 Индо минерали и метали - перспективен развој

ПРЕТСТАВУВАЊЕ

- 38 МЕХАНИЗАЦИЈА ДОО Кочани

ИНФОРМАЦИЈА

- 39 Четврто стручно советување ПОДЕКС '10

изработка на ГЕОТЕРМАЛНИ ДУПНАТИНИ



Орце Спасовски
Факултет за природни и технички науки, Штип (фото)
Маринко Ефтимов
Геоинженеринг-М, Скопје

Геометрија на дупнатината

Еден од значајните фактори во планирање на производството кај геотермалните дупнатини на пара е изборот на соодветна конструкција на дупнатината, бидејќи од дупнатина со голем пречник се очекува голем волумен на произведена пара. Меѓутоа, доколку пречникот на заштитните цевки е премногу голем во однос на капацитетот на парата од формацијата, дупнатината нема континуирано да произведува пара и нема да биде во состојба да одржува постојан проток. Исто така, доколку експлоатационите заштитни цевки не се спуштаат до потребната длабочина, а во повисоките слоеви се појави доток на топла вода, може да биде оневозможено непрекинато протекување на парата од пониските формации.

Изборот на конструкцијата на геотермалните дупнатини генерално зависи од очекуваниот волумен на топлата вода која е производ на

парата, а општото правило за изборот на геометријата на дупнатините е прикажано во табела 1.

Вообичаена конструкција на геотермална дупнатина проектирана до длабочина од околу 1 200 метри, очекувана температура на дното на дупнатината од околу 340°C и очекувано производство на прегреана водена пара од околу 110 тони на час е прикажана на слика 1.

Избор на квалитетот на колоната на заштитни цевки

Заштитните цевки кои се вградуваат со цел производство на голем волумен на пара мора да бидат во состојба да бидат функционални подолг временски период и во услови на триење, абеење и нагризување. Со цел намалување на потрошувањето како резултат на триењето, посебно кај колоните на изгубените перфорирани заштитни цевки (*Slotted Liner*), пречникот на заштитните цевки треба да биде

колку што е можно поголем во однос на пречникот на дупнатината. Со тоа не само што се овозможува поголемо производство, туку се намалуваат губитоците на притисокот внатре во колоната, вибрациите и губењето на материјалот, со што се продолжува и векот на траењето на дупнатината.

Делувањето на нагризувањето на цевките секогаш е присутно и генерално е предизвикано со делување на гасот H_2S . Исто така, нагризувањето може да биде предизвикано и од pH вредноста на формационската вода, која кај термалните води најчесто е ниска. Еден од начините за заштита од нагризување на заштитните цевки е нивна цементација по целата должина, односно до површината. Кај најчесто користените заштитни цевки постои разлика во пречникот, внатре во спојките и цевките, така што таа разлика во пречниците доведува до турбулентен проток на парата со големи брзини на местото на спојките. Како резултат на

Табела 1. Генерална геометрија на геотермални дупнатини на прегреана водена пара

очекувано производство (t/h)	пречник на длетата (mm)	заштитни цевки		висина на дигање на цементацијата
		пречник	тип на колона	
волумен на парата 10-25	431,8	339,7	површинска	до врвот
	311,1	244,4	техничка	до врвот
	215,9	177,8	експлоатациска	до врвот
	158,7	114,3	„Линер“ со отвори	/
	457,2	406,4	површинска	до врвот
волумен на парата 25-50	361,9	285,7	техничка	до врвот
	269,8	219	експлоатациска	до врвот
	193,6	168,2	„Линер“ со отвори	/
	558,8	473	површинска	до врвот
волумен на парата 50-120	431,8	339,7	техничка	до врвот
	311,1	244,4	експлоатациска	до врвот
	215,9	177,8	„Линер“ со отвори	/

Во текот на изработката на дупнатини на топла вода или геотермална пара, на нив може да се најде на длабочина само од 50 до 200 метри, додека пара која се користи за индустриски цели обично се наоѓа на длабочина од 2 500 до 3 000 метри, во зависност од геотермалната провинција.

Геотермалните дупнатини обично се изработуваат со стандардните „ротациони“ дупчачки гарнитури, идентични со оние за дупчење нафта и природен гас, со капацитет потребен да се постигне проектираната длабочина.

Технологијата на дупчење и проектирање на дупнатините за геотермалната енергија во некои случаи се разликува од технологијата на дупчење и проектирање на дупнатините за нафта и природен гас.

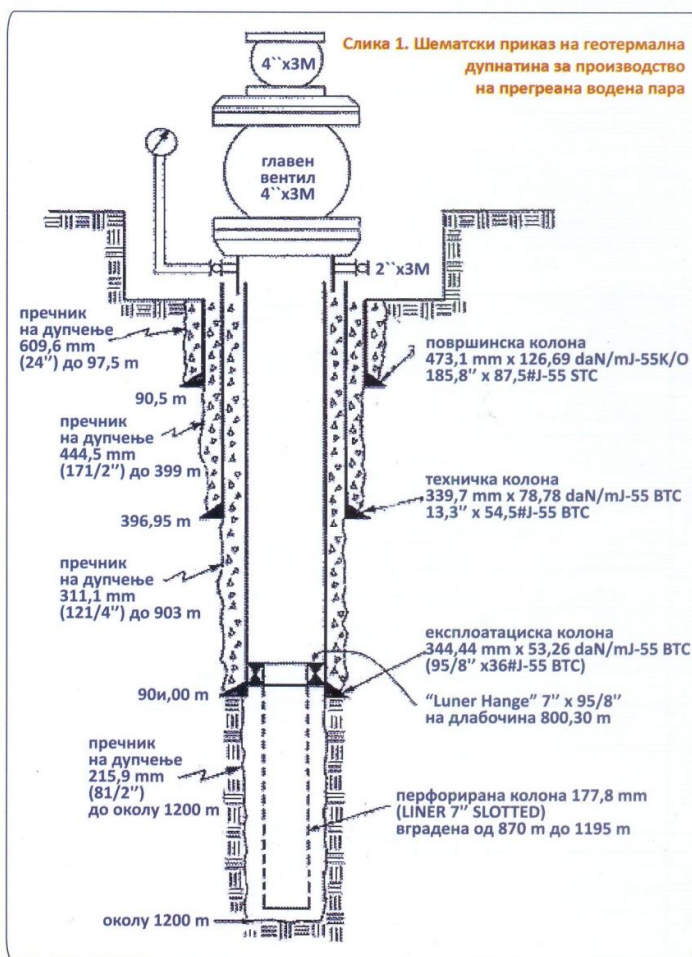
таквите движења доаѓа до оштетување на горните агли на заштитните цевки. Ваквите оштетувања можат да се избегнат со вградување на *Extremeline* навои, кои овозможуваат слепување метал-на-метал, со што се елиминира и разликата во пречниците во внатрешноста на спојките.

При одредување на длабочината на вградување на заштитните цевки (површински и технички колони на заштитни цевки, кои воедно го носат и превентивниот склоп на устата на дупнатината), петата на колоната мора да се постави во соодветна непропустлива средина.

Експлоатационската колона на заштитната цевка се вградува непосредно на влезот во производната средина, а самата производна зона се остава незацевена (*open hole*) или, доколку условите во геолошката средина така бараат, се вградува изгубена перфорирана колона на заштитни цевки (*Slotted Liner*).

При пресметка на оптоварувањето и напрегањето на заштитните цевки мора да се води сметка дека одбраниот квалитет на челикот на заштитните цевки со помал пречник има поголеми гранични вредности на надворешен притисок од граничните вредности на внатрешниот притисок на заштитните цевки со поголем пречник. Причината за вакво дизајнирање на заштитните цевки е можноста во текот на цементацијата меѓу колоните да остане „цуб“, кој подоцна, кога ќе започне експлоатацијата, може

Слика 1. Шематски приказ на геотермална дупнатина за производство на прегреана водена пара



експанзивно да се прошири (да се претвори во водена пара) и да предизвика свиткување или пукање на колоната. Доколку отпорноста на свиткувањето на внатрешната колона (експлоатациска) е помала од отпорноста на пукањето на надворешната колона (техничка), експанзијата на цебот на исплуката може да предизвика свиткување на експлоатациската колона и на тој начин да го прекинат производството од дупнатината.

Квалитетот на челикот од API стандардот од „Grad“ K-55 со спојки од типот BTC (Buttres) претставуваат квалитети кои се применуваат за зацвуваче на геотермални дупнатини.

Опременување на устата на дупнатината

Опременувањето на устата на дупнатината подразбира двоен челуствен превентер, така што горниот е опремен со челустите за

дупчачките шипки, а долниот со челустите на полниот профил, односно со рамни челусти за затворање на полниот профил на дупнатината. Гумите кои ги обложуваат челустите мора да бидат со таков квалитет да се отпорни на дејствување на температури од околу 150°C, а да се така конструирани за да може да се ладат со вода доколку превентерите се затворени подолго време.

Потребно е да се истакне дека при изработката на геотермалните дупнатини не се применуваат ануларни превентери, односно превентери со гумени подметоти. Во случај кога се очекуваат високи температури, при изработка на дупнатините на устата на дупнатината задолжително се вградуваат два двојни челусни превентери, како што е прикажано на слика 2.

Превентерите на устата на дупнатината носат воведна прирабница монтирана на

техничката колона на заштитната цевка, со главен сигурносен апарат наречен „Master Valve, Baal“, односно главен вентил за високи температури. Тоа се куглести вентили кои можат да се затвараат само по механички пат и тоа со 390 завртувања, што бара околу 20 минути за да се затвори дупнатината. Тогаш не постои опасност од пропуштање на гумените затворачи на челустите на превентерот.

Прирабниците за колоните на заштитните цевки (Cross flow spool) се изработуваат по API стандардот, во зависност од притисокот кој се очекува на устата на дупнатината. Кога дупнатината се комплетира за производство, челушните превентери се отстрануваат и на устата на дупнатината останува само главниот вентил за високи температури. Сите цевки на устата на дупнатината над главниот вентил за високи температури мора да бидат насочени во правец на протокот на флуидот, додека дебелината на сидот мора да биде зголемена за да бидат отпорни на нагрзување и абеење.

Флуиди за испирање при изработка геотермални дупнатини

Геотермалните дупнатини во кои се очекуваат температури до 150°C најчесто се дупчат со лигносулфонатна исплака. Над оваа температура овој тип на исплака тежнее кон згуснување (создава гел), но се зголемува филтрацијата.

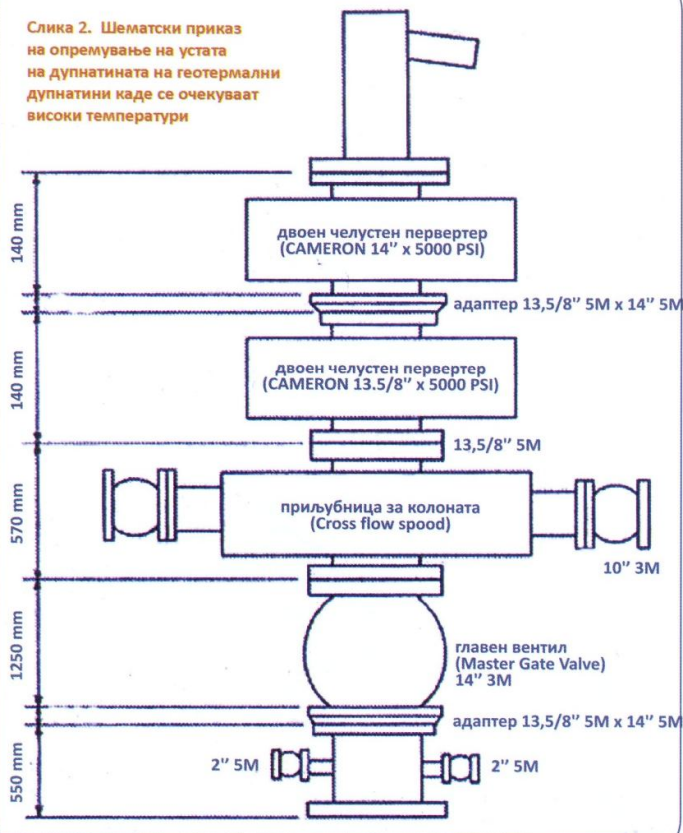
Тогаш се поминува кон обработка на исплуката со соединенија на хром во онјонски или катјонски облик, односно хром лигнит или хром лигносулфатна исплака (CL/CLS), кои даваат задоволителни резултати.

Во текот на дупчењето, односно одржувањето на физичко-хемиските особини на исплуката, покрај соодветната густина на исплуката (која генерално се движи од 1,10-1,20 kg/dm³), значајно е да се оджува и pH вредноста на исплуката во границите од 9,5-10.

Дупчењето низ продуктивната зона, доколку слојните притисоци тоа го дозволуваат, може да се изведува и со чиста вода. И во случај на продирање (доток) на вода или пара може да се помине на испирање со ладна вода, доколку стабилноста на каналот на дупнатината тоа го дозволува.

Една од мошне значајните разлики при технологијата на изработка на геотермалните дупнатини во однос на изработката на дупнатините за

Слика 2. Шематски приказ на опременување на устата на дупнатината на геотермални дупнатини каде се очекуваат високи температури



нафта и гас е неопходното ладење на исплуката.

Со оглед дека исплуката е изложена на високи температури кои владеат во каналот на дупнатината, нејзиното ладење се постигнува со една или две разладувачки кули со тристепенест систем на ладење, со кој дупчачките гарнитури мора да бидат опремени.

Првите два система за ладење на исплуката кај разладувачките кули се состојат од каскади и вентилатори, со што се смалува температурата на исплуката за 15°C. Третиот систем е проточен изменувач на топлина, со кој се намалува температурата на исплуката за уште 10°C.

Цементација на геотермална дупнатина

Во текот на изработката на геотермалната дупнатина, една од најважните операции е цементација на вградените заштитни цевки. Цементното млеко треба да биде урамнотежено и поставено од петата колона на заштитните цевки до устата на дупнатината, односно до површината. Несоодветна цементација, односно цементација која во потполност не го исполнила меѓупросторот, може да доведе до следните проблеми:

- во текот на дупчењето да продрат пари од површинската или техничката колона, кога се случува ерупција и затворање на превентерите,

- во текот на производството да дојде до издигнување на еруптивните инструменти како резултат на температурната дилатација, така што со практиката е забележано издигнување на еруптивниот инструмент на одделни дупнатини околу 1,2 метри.

За рамномерно пополнување на меѓупросторот со цементно млеко, потребно е заштитните цевки правилно да се центрираат со примена на соодветни централизери. Доколку испирниот колач е премногу дебел, освен со централизери, заштитната цевка се опремува и со соодветни гребачки (чешели).

Подготвителната количина цементно млеко изнесува од 1,5 до 1,7 пати повеќе од проценетата потребна количина. За да се спречи канализирање на цементното млеко и потполно истиснување на исплуката со цементот, цементното млеко се вбригува со голем капацитет за да се оствари турбулентен проток.

Доколку цементното млеко не излегло на површината, потребно е цементното млеко да се вбригува

под притисок во меѓупросторот, а доколку тоа не е можно, во меѓупросторот е потребно да се спушти тубинг и низ него да се изврши вбригување на цементно млеко во меѓупросторот. Доколку се сомнева дека со едностепената цементација може да се исполни целата должина на колоната на заштитните цевки, уште во почетокот на работите треба да се планира двостепената цементација преку DV апаратот. Цементација на заштитни цевки со голем пречник од 473,07 mm (185/8") и 339,7 mm (133/8") подразбира цементација преку дупчачките шипки.

Обичниот портланд-цемент може да се примени за геотермални дупнатини со температура до 150°C. Генерално гледано, цврстината на цементниот камен се намалува, а се зголемува неговата крутост и пропустливост, доколку температурата во текот на цементацијата порасне над 120°C.

АПИ цементите класифицирани во категории од А до Ј, кои се применуваат за нафтни и гасни дупнатини, доколку се применат во геотермални дупнатини мора да се опремаат со додавање 30-50% на силициумдиоксидно брашно или прав од пепел од термоелектрани. Правот на пепелот содржи 55-66% силициум, додека мешавината се прави со земање на 50% портланд-цемент, 50% пепел и се користи во сооднос со 50% вода/цврст материјал.

Како забавувач на зацврстувањето на мешавината се додава 0,3-0,5% лигниин-сулфат или полихидроксидкарбонат, а како диспергатор може да послужи 0,4-0,6% метил нафталин сулфонска киселина.

Гасните флуиди, како што се H₂S, се мешаат со парата и топлата вода и предизвикуваат значајно нагизување на заштитните цевки, но штетно делуваат и на самиот цементен камен. Доколку геотермалната пара е проследена и со ниски вредности на pH на топлата вода, за цементација на геотермалните дупнатини најдобри се посебни (специјални) цемента, односно геотермални цемента кои се кисело отпорни.

Проблеми при изработката на дупнатините

Геолошките средини во геотермалните области се состојат од вулкански карпи кои се одликуваат со висок степен на цврстина, како и температурен градиент, а исто така и со склоност кон создавање пукнатини. Од тие причини, брзините на дупчењето се многу мали, а губитоците на

испуката се многу поголеми во однос на дупнатините за нафта и гас.

Проблеми кои се јавуваат при изработка на геотермалните дупнатини се следните:

- ерупција, односно доток на пара и гас,
- големи губитоци на исплуката и циркулација,
- кршење на дупчачкиот прибор,
- свиткување на заштитните цевки поради заостанати „чехови“ на исплуката,
- заглавување на дупчачкиот прибор.

Ерупција, односно доток на пара и гас

Геолошките средини во кои се наоѓаат резервоарите на парата и топлата вода во текот на дупчењето мора да се ладат со исплуката, но при тоа температурата на исплуката не смее да ја достигне температурата на вриење. Тоа се постигнува со поминување на исплуката низ разладувачки кули монтирани на дупчачките гарнитури. Во случај на подолги застои и при повторно продолжување на дупчењето, спуштањето на дупчачкиот прибор треба да се врши етапно со меѓуиспирање со цел ладење на исплуката.

Доколку во текот на дупчењето дојде до ерупција на парата, превентерите на устата на дупнатината или главниот вентил (Master Valve, Baal) мора да бидат затворени. Во такви услови, средините кои исфрлаат пара потребно е да се ладат со уфрлување на студена вода со методот на фронтално потиснување (Bulheading), со цел спречување на излегувањето на мазови пара.

Во состав на приборот во текот на дупчењето, а особено над длетото, неопходно е вградување противповратен вентил (PPV). Доколку во приборот не е вграден PPV, па дури и кога превентерите се затворени, парата низ дупчачкиот прибор ќе дојде до испирното црево, кое поради температурата и притисоките ќе се оштети и ќе попусти, што би довело до катастрофи на дупчачкиот прибор и до отворени ерупции.

Губење на исплуката

Спречување на губењето на исплуката е еден од приоритетните задачи при дупчењето на геотермалните дупнатини, а мерките кои се превземаат се постојани или привремени.

Под постојани мерки се подразбира

затворање на зоните во кои се наоѓаат губитоците на исплуката и цементот. При тоа, посебно внимание треба да се посвети внимание на спречување на губењето на исплуката, кое се појавува при спуштањето на колоната на заштитните цевки, односно во текот на цементацијата, а кои не се забележани во текот на дупчењето на дупнатината.

Одделни некомпактни и меки геолошки средини, кои можат да го издржат притисокот на столбот на исплуката (најчеста густина на исплуката 1,20-1,20kg/dm³), ќе попушти под влијанието на притисокот на столбот на цементното млеко (најчеста густина на цементното млеко е 1,65-1,86 kg/dm³).

За да се одреди однесувањето на геолошката средина како резултат на делувањето на диференцијалниот притисок (разликата на притисокот помеѓу столбот од цементното млеко и исплуката), во текот на дупчењето потребно е каналот на дупнатината на секои 50 метри да се тестира за пропуштање на геолошката средина, односно LOT (Leak off test).

Доколку резултатите на LOT укажуваат на слаби геолошки средини, пред вградувањето на колоните во заштитните цевки, во нив треба да се уфрли цемент.

Повремените мерки подразбираат затворање на геолошките средини со различни затвораачи од природни материјали (лушпи од орев, семе од памук, отпадоци од влакна и друго). Со текот на времето, кога дупнатината ќе се опреми за производство, тие материјали карбонизираат и се распаѓаат, а со тоа се враќа првобитниот капацитет за производство на пара од геолошката средина.

Неопходно е да се каже дека кога се дупчи низ продуктивна геолошка средина, губењето на исплуката е посакувано, бидејќи укажува на геолошка средина во која е надупчена продуктивната зона.

Доколку во текот на дупчењето дојде до прекинување на циркулацијата на исплуката, дупчачкиот прибор веднаш треба да се подигне од дното на дупнатината, во спротивно може да дојде до заглавување на приборот. Исто така, во зоната каде се очекува големо губење на исплуката, во состав на приборот за дупчење не се користат предимензионираните тешки шипки и стабилизатори, бидејќи тие претставуваат опасност за заглавување на приборот во наведените услови.

Кршење на дупчачкиот прибор

Дупчењето најчесто се изведува во цврсти карпи каде брзините на дупчење се мали, оптоварувањето на длетото е големо, а тешките шипки се изложени на големи вибрации и удари, што предизвикуваат чести кршења во навоите на тешките шипки. Правилниот избор на типот на длетото во однос на цврстината и другите карактеристики на надупчената геолошка средина е многу значаен фактор за спречување на кршењето на навоите на тешките шипки.

Превентивните мерки, кои се од голема важност, опфаќаат преглед, односно снимање на комплетниот дупчачки прибор пред почетокот на дупчењето и замена на сите оштетени или неисправни шипки. При тоа, посебно внимание треба да се посвети на навоите на тешките шипки.

Свиткување на заштитните цевки поради заостанати „цебови“ на исплуката

Причина за свиткување на заштитните цевки како резултат на заостанатите „цебови“ од исплуката и правилниот начин за проектирање на колоните веќе се опишани.

Доколку се случи свиткување на експлоатациските колони на заштитните цевки, потребно е со помош на прибор за корекција на внатрешниот пречник да се направи обид да се помине низ оштетените места во колоните. Следната постапка, во зависност од присутните услови во каналот на дупнатината, е цементација на оштетените места или вградување на експлоатациските колони со помал пречник.

Заглавување на дупчачкиот прибор

Кај заглавувањето на дупчачкиот прибор, постапката за негово спасување (инструментација) е идентична како и при изработката на дупнатини за нафта и гас.

Практиката покажала дека поставувањето на купки околу заглавениот прибор (поради високите температури) не даваат задоволителни резултати во однос со нивната примена во нафтените и гасните дупнатини.

Мерки на безбедност при изработка на геотермалните дупнатини

Изработката на геотермалните дупнатини бара преземање значајно поостри мерки на безбедност отколку што се мерките за безбедност кај изработката на дупнатини за нафта и гас.

Дупчачките гарнитурѝ во секој

момент треба да располагаат со доволна количина вода за делување во случај на ерупција на пара во текот на дупчењето. Сите членови на дупчачката екипа мора да бидат оспособени за затворање и отворање на превентерите и тоа за краток период, а превентерите периодично се испитуваат на притисокот и можноста за затворање. Гас-маските и детекторите за гас мора да бидат подготвени во секој момент и ставени на располагање на луѓето, бидејќи гасот кој излегува од дупнатината може да биде и многу отровен.

На дупчачката гарнитура мора да се предвидат повеќе начини за напуштање на работната платформа, бидејќи доколку парата и топлата вода почнат да избиваат во текот на ерупцијата, луѓето кои работат на платформата можат да бидат спречени да дојдат до класичен распоред на степените од работната платформа.

Дупчење со воздух

Најчест применет начин на дупчење на геотермалните дупнатини е ротацискиот метод на дупчење со користење на циркулација, односно перење на каналот на дупнатината со исплака, но во последните години дупчењето со воздух привлекува значајно внимание.

Дупчењето со воздух спаѓа во групата на ротациски методи на дупчење со користење на воздух наместо исплака. Посебни карактеристики на овој метод се:

- голема брзина на дупчење со релативно ниски цени на чинење (брзината на дупчењето е 3-4 пати поголема, додека векот на траење на длетата е 2-4 пати подолг отколку при дупчењето со исплака),
- нема оштетување на производните геолошки средини настанати поради циркулација на исплуката која се инфилтрира во текот на дупчењето,
- дупчењето со воздух не е погодно низ геолошки средини кои располагаат со вишок на вода или кои се наклонети кон зарушување (во такви услови мора да се дупчи со исплака како флуид за испирање),
- при изработка на дупнатини со воздух најчесто во практиката треба да се започне со дупчење на каналот на дупнатината со исплака, а подоцна (доколку условите во дупнатината дозволуваат) се поминува на дупчење со воздух,
- дупчењето со воздух како флуид за испирање се применува во производните интервали, кога веќе е спуштена и цементирана колоната на заштитните цевки.